

*Федосеенко Н. И., ст. преп., соискатель
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
(Новороссийский филиал)*

ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ И ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

fedoseenko_natal@mail.ru

В статье рассмотрены опасные и вредные факторы, действующие на человека при обработке металлов резанием. Проведено сравнение валового годового выброса загрязняющих веществ при обработке металлов по существующей технологии обработки и предлагаемой к внедрению.

***Ключевые слова:** опасные и вредные факторы производства, смазывающее-охлаждающая жидкость, валовый выброс загрязняющих веществ, обкатывание поверхности.*

На человека в процессе его трудовой деятельности могут воздействовать опасные (вызывающие травмы) и вредные (вызывающие заболевания) производственные факторы. Опасные и вредные производственные факторы (ГОСТ 12.0.003-74) [1] подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Металлообрабатывающие станки составляют широчайшую группу оборудования, предназначенную для обработки металлических заготовок. Обработка резанием металлов и их сплавов проводится на токарных, шлифовальных, фрезерных, сверлильных, расточных, обрешных и других станках.

Основными травмоопасными производственными факторами, которые могут проявиться в процессе обработки различных материалов резанием, являются следующие:

- режущие инструменты в случаях внезапного их разрушения (известны случаи излома токарных резцов, выкрашивания их рабочих поверхностей, разрыва шлифовальных кругов);

- приспособления для закрепления обрабатываемой детали. Они представляют собой опасность как при случайном к ним прикосновении, так и в случаях захвата одежды выступающими частями в процессе работы станка.

- обрабатываемые детали, особенно быстро вращающиеся заготовки. При современных режимах резания обрабатываемая деталь может вырваться из закрепляющих устройств. Травма может быть нанесена тяжелой заготовкой, устанавливаемой на станок, и обработанной деталью при ее снятии со станка вручную, без соответствующих приспособлений;

- приводные и передаточные механизмы станка, особенно ходовые винты и валики токарных станков, а также ременные, цепные и зубчатые передачи, которые могут нанести

травму в процессе наладки, смазки и ремонта станка;

- металлическая стружка (ленточная сливная), образующаяся при точении вязких металлов (сталей), представляет серьезную опасность для станочника. Работать, не убирая стружки, опасно: стружка, запутавшаяся на рычагах управления, иногда делает невозможным своевременное выключение станка, вследствие чего может произойти поломка частей станка и вылет обрабатываемой детали.

- отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента нередко обладают большой кинетической энергией, разлетаются на значительное расстояние от места обработки и способны нанести серьезные ранения людям, находящимся в зоне их действия.

Основными вредными производственными факторами при обработке различных материалов резанием являются пыль обрабатываемого материала и смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) [2].

В зависимости от условий обработки СОЖ должна обеспечивать смазывающее, охлаждающее, диспергирующее или моющее действие. Однако в большинстве случаев от СОЖ требуется обеспечить одновременно несколько действий в различной степени.

Предъявляемые к СОЖ требования выражаются в виде конкретных предельно допустимых норм показателей качества. Выбор этих показателей и норм по ним должен быть научно обоснован и экспериментально подтвержден. В случае ошибки СОЖ не обеспечит требуемого технологического эффекта. Кроме того, высокое качество СОЖ является предпосылкой безопасности и здоровья людей, обслуживающих металлообрабатывающее оборудование, что представляет задачу первостепенной важности.

При проектировании технологических процессов обработки деталей целесообразно

использовать такие виды обработки, которые позволили бы снизить влияние вредных и опасных производственных факторов на человека.

В данной статье рассмотрена оптимизация технологии обработки штоков гидроцилиндров и связанные с этим изменения параметров воздуха рабочей зоны.

Так, при обработке штоков гидроцилиндров на предприятии было принято однократное черновое и чистовое обтачивание поверхности с последующим шлифованием.

Для оптимизации технологического процесса нами было предложено операцию шлифования заменить на обкатывание поверхности штоков гидроцилиндров роликами.

Характерной особенностью процессов механической обработки является образование отходов в виде твердых частиц (промышленной пыли), а в случае применения смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) – аэрозолей масла и эмульсола [3,4].

Наибольшим пылевыведением сопровождаются процессы абразивной обработки металлов: зачистка, полирование, шлифование и др. Образующаяся при этом пыль на 30 – 40 % по массе представляет материал абразивного круга

и на 60 – 70 % - материал обрабатываемого изделия. Интенсивность пылевыведения при этих видах обработки связана, в первую очередь, с величиной зерна абразивного инструмента и некоторыми технологическими параметрами резания.

Применение СОЖ снижает выделение пыли до минимальных значений, однако, в процессах шлифования изделий количество выделяющейся совместно с аэрозолями СОЖ металлоабразивной пыли остается значительным.

Количество выделяющегося аэрозоля зависит от многих факторов: формы и размеров изделия, режимов резания, расхода и способов подачи СОЖ. Экспериментально установлена зависимость количества выделений аэрозоля эмульсола от энергетических затрат на резание металла. Удельные показатели выделений в этом случае определяются как масса загрязняющего вещества, выделяемая на единицу мощности оборудования (на 1 кВт мощности привода станка).

Проведем сравнительную оценку выделяющихся вредностей при использовании в качестве СОЖ эмульсола ТНК Универсал ТУ 0258-027-44918199-2006 [5].

Таблица 1

Сравнительные показатели выделения производственных вредностей при обработке штоков гидроцилиндров

Наименование станка	Применяемая СОЖ	Валовые выделения вредности, г/ч
Ориентировочное количество аэрозоля эмульсола ТНК Универсал ТУ 0258-027-44918199-2006, выделяющегося при работе станков с охлаждением режущего инструмента		
Существующая технология обработки		
1 Токарный станок, черновая обработка, N=10кВт	ТНК Универсал 5-6%	0,0162
2 Токарный станок, черновая обработка, N=10кВт	ТНК Универсал 5-6%	0,0162
3 Шлифовальный, N=10кВт	ТНК Универсал 3-5%	0,3726
Итого		0,402
Предлагаемая технология обработки		
1 Токарный станок, черновая обработка, N=10кВт	ТНК Универсал 5-6%	0,0162
2 Токарный станок, чистовая обработка, N=10кВт	ТНК Универсал 5-6%	0,0162
3 Токарный станок, обкатывание штока, N=10кВт		-
Итого		0,0324

Валовый годовой выброс загрязняющих веществ при обработке металлов в случае применения СОЖ и газоочистки при токарной обработке штоков M_1 $m/год$ рассчитывается по формуле:

$$M_1 = 3600 \cdot K \cdot N (1 - j) \cdot 10^{-3}, m/год$$

где K – удельные показатели выделения эмульсола $K=0,045 \cdot 10^{-5}$, г/с- для токарной обработки и $K=1,035 \cdot 10^{-5}$, г/с- при шлифовании; N – установленная мощность станка, кВт, $N=10$ кВт; T - фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч (принимается $T=1400$ часов) j – степень очистки воздуха пылеулавливающим оборудованием (в долях единицы).

$$M_1 = 3600 \cdot 0,045 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 1400(1 - 0,74) \cdot 10^{-3} = 0,00589, m/год$$

При шлифовании $M_2, m/год$

$$M_2 = 3600 \cdot 1,035 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 1400(1 - 0,74) \cdot 10^{-3} = 0,135, m/год$$

Итого при существующем технологическом процессе суммарный валовый годовой выброс загрязняющих веществ $M_{сумм} m/год$, при обработке штоков экскаваторов равен

$$M_{сумм} = 0,00589 + 0,135 = 0,14089 m/год$$

$$M_{сум1} = 3600 \cdot 0,045 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 1400(1 - 0,74) \cdot 10^{-3} = 0,00589, m/год$$

Из приведенных расчетов видно, что предлагаемая технология значительно снижает валовый выброс загрязняющих веществ и улучшает качество воздуха рабочей зоны.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1) Предлагаемая технология обработки штоков гидроцилиндров позволит значительно улучшить качество воздуха рабочей зоны.

2) Для поддержания качества рабочей зоны в оптимальных параметрах, необходимо организовать в цеху приточно-вытяжную вентиляцию.

При предлагаемом технологическом процессе исключается шлифование, а обкатывание проводится без применения СОЖ. В этом случае суммарный валовый годовой выброс загрязняющих веществ $M_{сум1} m/год$ равен

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. — Введ. 1974—01—01. — М.: Изд-во стандартов, 1974. — IV, 27 с.

2 Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов. — М.: Изд-во Дашков и К, 2004. — 496 с.

3 Бондин В.И. Безопасность жизнедеятельности / В.И. Бондин, А.В. Лысенко. — Изд-во Феникс, 2005. — 351 с.

4 Лапин В.П. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда / В.Р. Лапин. — М.: Изд-во Высшая школа, 2003. — 439 с.

5 5160-89 «Санитарные правила для механических цехов (обработка металлов резанием)», утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 7 декабря 1989 г. N 5160-89)- М.: Изд-во стандартов, 1989. — 32 с.